

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09252290 A

(43) Date of publication of application: 22.09.97

(51) Int. Cl.
H04J 3/16
H03M 7/30
H04N 7/24

(21) Application number: 09001102

(22) Date of filing: 08.01.97

(30) Priority: 11.01.96 JP 08 3008

(71) Applicant: SONY CORP

(72) Inventor: TAWARA KATSUMI

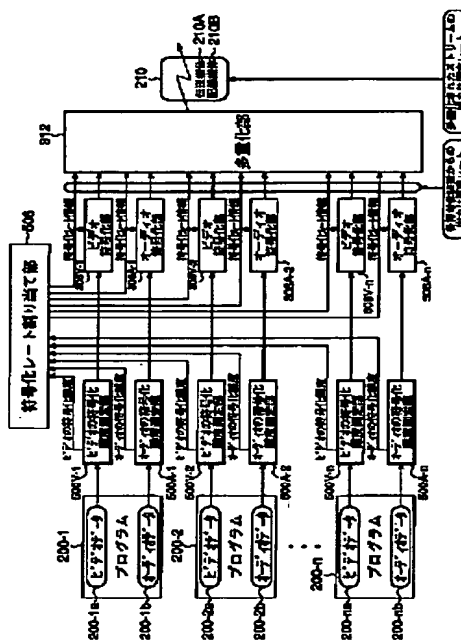
(54) CODER, CODING METHOD, TRANSMITTER,
TRANSMISSION METHOD AND RECORDING
MEDIUM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the utilizing rate of a transmission line in the case of coding plural data.

SOLUTION: Hardship of coding of video data 200-1a-200-na and audio data 200-ba-200-nb forming programs 200-1-200-n is measured respectively by using video coding hardship measurement sections 500V-1-500Vn or audio coding hardship measurement sections 500A-1-500An and data are coded by a coding rate corresponding to the data coding hardship. A coding rate assignment section 506 controls the coding rate so that the sum of the coding rates is constant. Then the code data are multiplexed by a multiplexer section 312 and the result is outputted to a transmission medium 210A (or recording medium 210B).

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-252290

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 J 3/16			H 0 4 J 3/16	Z
H 0 3 M 7/30		9382-5K	H 0 3 M 7/30	Z
H 0 4 N 7/24			H 0 4 N 7/13	Z

審査請求 未請求 請求項の数45 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平9-1102

(22) 出願日 平成9年(1997)1月8日

(31) 優先権主張番号 特願平8-3008

(32) 優先日 平8(1996)1月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 田原 勝己

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

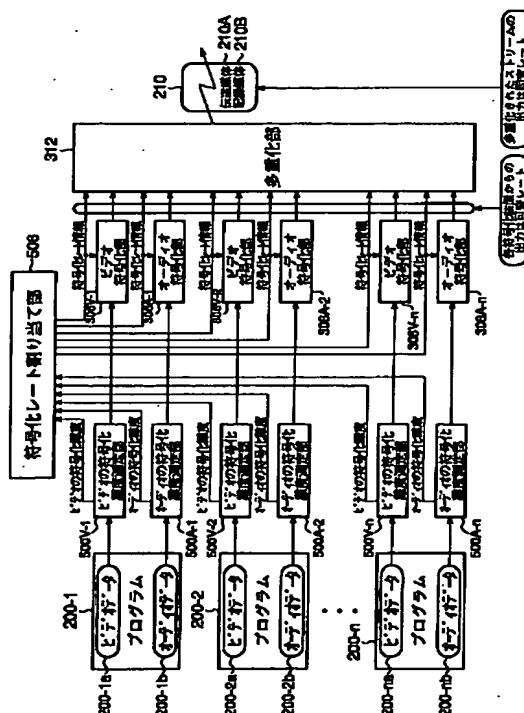
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 符号化装置、符号化方法、伝送装置、伝送方法及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数のデータを符号化する場合、伝送路の利用率を向上させる。

【解決手段】 プログラム200-1乃至200-nを構成するビデオデータ200-1a乃至200-naおよびオーディオデータ200-1b乃至200-nbの符号化難度を、ビデオの符号化難度測定部500V-1乃至500V-n、または、オーディオの符号化難度測定部500A-1乃至500A-nによりそれぞれ測定し、それぞれのデータの符号化難度に応じた符号化レートにより、これらのデータを符号化する。符号化レート割り当て部506は、各符号化レートの和が一定となるように制御する。そして、多重化部312で符号化されたデータを多重化し、伝送媒体210A（または、記録媒体210B）へ出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のデータをそれぞれ所定の符号化方式で符号化し、その複数の符号化されたデータを多重化して出力する符号化装置において、

前記複数のデータの符号化の難度を測定する測定手段と、

出力データが目標のビットレートとなるように、前記目標のビットレートと前記複数のデータの難度に従って、複数のデータの各符号化レートを決定する決定手段と、前記複数のデータを決定された各符号化レートに応じて符号化する符号化手段と、

前記符号化手段によって符号化された複数のデータを多重化する多重化手段とを備えることを特徴とする符号化装置。

【請求項2】 前記複数のデータは、複数のビデオデータを少なくとも含んでいることを特徴とする請求項1に記載の符号化装置。

【請求項3】 前記複数のデータは、さらにオーディオデータを含んでいることを特徴とする請求項2に記載の符号化装置。

【請求項4】 前記所定の符号化方式は、MPEG方式であることを特徴とする請求項1に記載の符号化装置。

【請求項5】 各データの符号化レートは、前記目標のビットレートに対するデータの難易度の割合によって決定されることを特徴とする請求項1に記載の符号化装置。

【請求項6】 前記測定手段は、GOP単位でビデオデータの前記符号化の難度を測定することを特徴とする請求項2に記載の符号化装置。

【請求項7】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータを所定の量子化ステップサイズで符号化した場合の符号量であることを特徴とする請求項2に記載の符号化装置。

【請求項8】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータの符号化対象画素値または符号化対象差分値の2乗の累積加算値であることを特徴とする請求項2に記載の符号化装置。

【請求項9】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータの符号化対象画素値または符号化対象差分値の絶対値の累積加算値であることを特徴とする請求項2に記載の符号化装置。

【請求項10】 前記測定手段は、オーディオフレーム単位でオーディオデータの前記符号化の難度を測定することを特徴とする請求項3に記載の符号化装置。

【請求項11】 前記符号化の難度は、前記オーディオデータを所定の量子化ステップサイズで符号化した場合の符号量であることを特徴とする請求項3に記載の符号化装置。

【請求項12】 複数のデータをそれぞれ所定の符号化方式で符号化し、その複数の符号化されたデータを多重

化して出力する符号化方法において、

前記複数のデータの符号化の難度を測定し、

出力データが目標のビットレートとなるように、前記目標のビットレートと前記複数のデータの難度に従って、複数のデータの各符号化レートを決定し、

前記複数のデータを決定された各符号化レートに応じて符号化し、

前記符号化された複数のデータを多重化することを特徴とする符号化方法。

10 【請求項13】 前記複数のデータは、複数のビデオデータを少なくとも含んでいることを特徴とする請求項12に記載の符号化方法。

【請求項14】 前記複数のデータは、さらにオーディオデータを含んでいることを特徴とする請求項13に記載の符号化方法。

【請求項15】 前記所定の符号化方式は、MPEG方式であることを特徴とする請求項12に記載の符号化方法。

20 【請求項16】 各データの符号化レートは、前記目標のビットレートに対するデータの難度の割合によって決定されることを特徴とする請求項12に記載の符号化方法。

【請求項17】 前記測定は、GOP単位でビデオデータの前記符号化の難度を測定することで行われることを特徴とする請求項13に記載の符号化方法。

【請求項18】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータを所定の量子化ステップサイズで符号化した場合の符号量であることを特徴とする請求項13に記載の符号化方法。

30 【請求項19】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータの符号化対象画素値または符号化対象差分値の2乗の累積加算値であることを特徴とする請求項13に記載の符号化方法。

【請求項20】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータの符号化対象画素値または符号化対象差分値の絶対値の累積加算値であることを特徴とする請求項13に記載の符号化方法。

40 【請求項21】 前記測定は、オーディオフレーム単位でオーディオデータの前記符号化の難度を測定することで行われることを特徴とする請求項14に記載の符号化方法。

【請求項22】 前記符号化の難度は、前記オーディオデータを所定の量子化ステップサイズで符号化した場合の符号量であることを特徴とする請求項14に記載の符号化方法。

【請求項23】 複数のデータをそれぞれ所定の符号化方式で符号化し、その複数の符号化されたデータを多重化し、その多重化データを伝送する伝送装置において、前記複数のデータの符号化の難度を測定する測定手段と、

出力データが目標のビットレートとなるように、前記目標のビットレートと前記複数のデータの難度に従って、複数のデータの各符号化レートを決定する決定手段と、前記複数のデータを決定された各符号化レートに応じて符号化する符号化手段と、前記符号化手段によって符号化された複数のデータを多重化し、その多重化データを伝送する伝送手段とを備えることを特徴とする伝送装置。

【請求項24】 前記複数のデータは、複数のビデオデータを少なくとも含んでいる。ことを特徴とする請求項23に記載の伝送装置。

【請求項25】 前記複数のデータは、さらにオーディオデータを含んでいることを特徴とする請求項24に記載の伝送装置。

【請求項26】 前記所定の符号化方式は、MPEG方式であることを特徴とする請求項23に記載の伝送装置。

【請求項27】 各データの符号化レートは、前記目標のビットレートに対するデータの難度の割合によって決定されることを特徴とする請求項23に記載の伝送装置。

【請求項28】 前記測定手段は、GOP単位でビデオデータの前記符号化の難度を測定することを特徴とする請求項24に記載の伝送装置。

【請求項29】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータを所定の量子化ステップサイズで符号化した場合の符号量であることを特徴とする請求項24に記載の伝送装置。

【請求項30】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータの符号化対象画素値または符号化対象差分値の2乗の累積加算値であることを特徴とする請求項24に記載の伝送装置。

【請求項31】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータの符号化対象画素値または符号化対象差分値の絶対値の累積加算値であることを特徴とする請求項24に記載の伝送装置。

【請求項32】 前記測定手段は、オーディオフレーム単位でオーディオデータの前記符号化の難度を測定することを特徴とする請求項25に記載の伝送装置。

【請求項33】 前記符号化の難度は、前記オーディオデータを所定の量子化ステップサイズで符号化した場合の符号量であることを特徴とする請求項25に記載の伝送装置。

【請求項34】 複数のデータをそれぞれ所定の符号化方式で符号化し、その複数の符号化されたデータを多重化し、その多重化データを伝送する伝送方法において、前記複数のデータの符号化の難度を測定し、出力データが目標のビットレートとなるように、前記目標のビットレートと前記複数のデータの難度に従って、複数のデータの各符号化レートを決定し、

前記複数のデータを決定された各符号化レートに応じて符号化し、

前記符号化された複数のデータを多重化し、その多重化データを伝送することを特徴とする伝送方法。

【請求項35】 前記複数のデータは、複数のビデオデータを少なくとも含んでいることを特徴とする請求項34に記載の伝送方法。

【請求項36】 前記複数のデータは、さらにオーディオデータを含んでいることを特徴とする請求項35に記載の伝送方法。

【請求項37】 前記所定の符号化方式は、MPEG方式であることを特徴とする請求項34に記載の伝送方法。

【請求項38】 各データの符号化レートは、前記目標のビットレートに対するデータの難易度の割合によって決定されることを特徴とする請求項34に記載の伝送方法。

【請求項39】 前記測定は、GOP単位でビデオデータの前記符号化の難度を測定することで行われることを特徴とする請求項35に記載の伝送方法。

【請求項40】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータを所定の量子化ステップサイズで符号化した場合の符号量であることを特徴とする請求項35に記載の伝送方法。

【請求項41】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータの符号化対象画素値または符号化対象差分値の2乗の累積加算値であることを特徴とする請求項35に記載の伝送方法。

【請求項42】 前記符号化の難度は、前記ビデオデータの符号化対象画素値または符号化対象差分値の絶対値の累積加算値であることを特徴とする請求項35に記載の伝送方法。

【請求項43】 前記測定は、オーディオフレーム単位でオーディオデータの前記符号化の難度を測定することで行われることを特徴とする請求項36に記載の伝送方法。

【請求項44】 前記符号化の難度は、前記オーディオデータを所定の量子化ステップサイズで符号化した場合の符号量であることを特徴とする請求項36に記載の伝送方法。

【請求項45】 復号装置によって復号可能な複数のデータが記憶された記録媒体において、前記記録媒体は、記録データを有し、前記記録データは多重化データを含んでおり、前記多重化データは、前記複数のデータの符号化の難度を測定し、出力データが目標のビットレートとなるように、前記目標のビットレートと前記複数のデータの難度に従って、複数のデータの各符号化レートを決定し、前記複数のデータを決定された各符号化レートに応じ

て、所定の符号化方式に従って符号化し、前記符号化された複数のデータを多重化したものであることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号化装置、符号化方法、伝送装置、伝送方法及び復号装置によって復号可能な、符号化装置もしくは、符号化方法によって符号化されたデータが記録された記録媒体に関し、特に、複数のデータを異なるビットレートで符号化する符号化装置、符号化方法、伝送装置、伝送方法及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】図8は、複数のデータを符号化し、伝送あるいは記録した後に、復号する装置の構成の一例を示すブロック図である。この図において、符号化装置130は、複数のデータを符号化し、複数の符号化されたデータを出力するようになされている。また、復号化装置131は、符号化装置130によって符号化されたデータをもとのデータに復号し、復号されたデータを出力するようになされている。

【0003】符号化装置130の、ビデオデータ100、オーディオデータ101、その他のデータ102は、ビデオ符号化部103、オーディオ符号化部104、または、その他の符号化部105によりそれぞれ符号化された後、エレメンタリストリーム106乃至108として多重化部109へ出力される。

【0004】なお、ビデオ符号化部103は、例えば、ISO (International Organization for Standardization) 13818-2およびISO11172-2に示されている規格（いわゆるMPEG方式）に基づき、ビデオデータ100を符号化して、符号化データを出力する。また、オーディオ符号化部104は、ISO13818-3およびISO11172-3に示されている規格（MPEG方式）に基づき、オーディオデータ101を符号化して、符号化データを出力する。

【0005】多重化部109は、エレメンタリストリーム106乃至108を時分割多重化し、1列のビットストリームからなる多重化ビットストリーム110を出力する。この多重化ビットストリーム110は、記録メディア111に記録されるか、あるいは、伝送路112を介して伝送され、その後、復号化装置131へ入力される。

【0006】なお、多重化部109において、データが多重化される際には、復号側においてビデオデータ100およびオーディオデータ101の同期を取るために、これらのデータの図示せぬ同期情報も、サイド情報として多重化ビットストリーム110に付加される。

【0007】復号化装置131の分離部113では、多重化ビットストリーム110から、エレメンタリストリ

ーム106乃至108を分離し、それぞれ、ビデオ復号部117、オーディオ復号部118、またはその他の復号部119へ供給する。

【0008】ビデオ復号部117、オーディオ復号部118、または、その他の復号部119は、符号化されたデータを元のデータに復号し、ビデオデータ120、オーディオデータ121、または、その他のデータ122として出力する。なお、ビデオデータ120とオーディオデータ121とは、前述の同期情報に対応してビデオ復号部117とオーディオ復号部118でそれぞれ同期して復号されるので、同期が確保される。

【0009】以上の例では、ビデオデータ100、オーディオデータ101、およびその他のデータ102を、それぞれ1つずつ含むプログラムを多重化する例を示した。これに対して、複数のデータから構成される複数のプログラムを多重化する場合の例を以下に示す。

【0010】図9は、複数のデータから構成される複数のプログラムを多重化し、伝送、または記録する装置の構成の一例を示すブロック図である。このような複数のプログラムの多重化は、たとえばISO13818-1および11172-1に規定されているトランスポートストリーム多重化 (Transport Stream Multiplexing) に基づいてなされる。

【0011】この図において、符号化装置230は、複数のプログラムを符号化し、それぞれ符号化された複数のデータ（プログラム）を多重化した後、多重化データを出力するようになされている。復号化装置231は、符号化装置230で符号化されたデータから元のデータを復号するようになされている。

【0012】符号化装置230のプログラム200-1乃至200-nは、ビデオデータ200-1a乃至200-naとオーディオデータ200-1b乃至200-nbとによりそれぞれ構成されている。ビデオデータ200-1a乃至200-naは、ビデオ符号化部201V-1乃至201V-nへそれぞれ入力され、また、オーディオデータ200-1b乃至200-nbは、オーディオ符号化部201A-1乃至201A-nへそれぞれ入力される。これらのビデオ符号化部201V-1乃至201V-n、およびオーディオ符号化部201A-1乃至201A-nは、入力されたデータを、予め割り当てられたビットレートになるように符号化し、ビデオエレメンタリストリーム、またはオーディオエレメンタリストリームとして出力する。

【0013】ビデオ符号化部201V-1乃至201V-n、および、オーディオ符号化部201A-1乃至201A-nにより符号化されたビデオデータ200-1a乃至200-naとオーディオデータ200-1b乃至200-nbは、多重化部209へ入力され、多重化が施される。

【0014】多重化部209により多重化された信号

は、伝送媒体210Aにより伝送されるか、または記録媒体210Bに記録される。

【0015】復号化装置231の分離部211は、伝送媒体210A（または記録媒体210B）から時分割多重化されたストリームを読み込み、これからビデオエレメンタリストリーム、またはオーディオエレメンタリストリームを分離抽出し、ビデオ復号部212V-1乃至212V-n、またはオーディオ復号部212A-1乃至212A-nへそれぞれ供給する。ビデオ復号部212V-1乃至212V-n、およびオーディオ復号部212A-1乃至212A-nは、符号化されたストリームを復号し、もとのデータを出力する。その結果、ビデオデータ218-1a乃至218-na、およびオーディオデータ218-1b乃至218-nbにより構成されているプログラム218-1乃至218-nを得ることができる。

【0016】これらのプログラム218-1乃至218-nは、それぞれ、対応する表示装置へ出力される。その結果、符号化側から送られてきた情報を利用することができる。

【0017】図9に示す例では、全てのエレメンタリストリームを読み出す場合を示してあるが、任意のエレメンタリストリームを選択的に復号することも可能である。

【0018】以上のような例において、例えば、伝送媒体210Aにより、複数のストリームを伝送する場合、図10に示すように、各エレメンタリストリーム毎に固定のビットレートを割り当てていた。このような方法では、対象となる信号の符号化の難度が高い場合（符号化部で符号化したときの情報量が多い場合）は、信号の質が低下することがあった。また、逆に符号化の難度が低い場合（符号化部で符号化したときの情報量が少ない場合）は、符号化されたデータが冗長となり、その結果、ビットストリームが必要以上に使用されることがあった。

【0019】そこで、図11に示すように、各エレメンタリストリームを可変ビットレートで伝送（または記録）する方法が提案されている。つまり、それぞれ独立して各ビットストリームの情報量が測定され、その情報量に応じて、それぞれ独立して各ビットストリームのビットレートが割り当てられる。この例においては、各エレメンタリストリームにはそのデータの情報量に応じてビットレートが割り当てられる（情報量が多い場合は、大きなビットレートが割り当てられる）ため、各データの符号化難度の変化に応じて、それぞれのグラフの幅（ビットレートに対応している）が変化することになる。

【0020】このような伝送方法を実現する符号化装置の構成の一例を図12に示す。

【0021】この図において、図9と同一の部分には同一の符号が付してあるので、説明を適宜省略する。

【0022】この例において、ビデオデータ200-1a乃至200-naは、ビデオの必要レート測定部300V-1乃至300V-nを介して、ビデオ符号化部306V-1乃至306V-nへ入力されており、また、オーディオデータ200-1b乃至200-nbは、オーディオの必要レート測定部300A-1乃至300A-nを介してオーディオ符号化部306A-1乃至306A-nへ入力されている。

【0023】ビデオの必要レート測定部300V-1乃至300V-n、およびオーディオの必要レート測定部300A-1乃至300A-nは、ビデオデータ200-1a乃至200-na、またはオーディオデータ200-1b乃至200-nbを符号化する際に必要なレート（必要レート）を、入力信号のスペクトル分布の起伏を示すトナリティ（Tonality）などより測定する。そして、測定したデータに基づき、ビデオ符号化部306V-1乃至306V-n、または、オーディオ符号化部306A-1乃至306A-nの符号化レートを独立に制御する。

【0024】このとき、全てのデータのビットレートの合計が、伝送媒体210Aの最大ビットレートを超過しないようにする必要がある。そこで、例えば、各々のデータに対してそれぞれ適当な最大ビットレートを割り当て、各データがこの最大ビットレートを超過しないように符号化を行うようにする。これにより、各データに対して割り当てられた最大ビットレートの合計が、伝送路の最大ビットレートより大きくなるが、符号化難度が高いデータが同時に多数出現する確率は低い。したがって、多重化データが伝送媒体の最大ビットレートを越えることは確率的に非常に低いので、実用上問題が少ないとされている。

【0025】ビデオ符号化部306V-1乃至306V-n、または、オーディオ符号化部306A-1乃至306A-nは、ビデオの必要レート測定部300V-1乃至300V-n、または、オーディオの必要レート測定部300A-1乃至300A-nの制御に基づき、ビデオデータ200-1a乃至200-na、またはオーディオデータ200-1b乃至200-nbを所定のビットレートで符号化する。そして、これらの符号化されたデータと、符号化レート情報（符号化ビットレートに関する情報）とは、多重化部312に供給され、各符号化レート情報に基づいて時分割多重化され、伝送媒体210A（または記録媒体210B）に対して出力される。

【0026】この例では、各エレメンタリストリームの情報量に応じて、各ビットストリームのビットレートが独立して割り当てられるので、それぞれのデータが著しく劣化したり、または、ストリームが無駄に消費されるおそれが少なくなる。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上のような例においては、各符号化部が独立に符号化を行うため、確率が低くても符号化難度が非常に高いデータが多数出現した場合、符号化されたデータが伝送媒体 210A の最大ビットレートを超過する可能性があるという課題があった。

【0028】そこで、このようなことを防ぐには、各データに対して割り当てる前述の最大ビットレートの値を小さくすることが考えられる。しかしながら、各データに対する最大ビットレートを小さくすると、ビットストリームが小さくする前の最大ビットレートを必要とする場合、データの質が低下するという課題があった。

【0029】また、逆に、各符号化部が独立に符号化を行うため、符号化難度が非常に低いデータが多数出現した場合、伝送媒体 210A の最大ビットレートに対して、多重化データの多重化レートが非常に少なくなる。したがって、この場合、伝送媒体の伝送能力を最大限に使用することができず、伝送媒体の伝送能力に無駄が生じるという課題があった。

【0030】本発明は、以上のような状況に鑑みてなされたものであり、複数のデータを伝送または記録する場合において、各データのビットレートが伝送媒体 210A または記録媒体 210B の最大ビットレートを超過しないようにするとともに、各データに対して最適のビットレートを割り当てることを可能とした符号化装置、符号化方法、伝送装置、伝送方法及び復号装置によって復号可能な、符号化装置もしくは、符号化方法によって符号化されたデータが記録された記録媒体を提供することにある。

【0031】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の符号化装置は、複数のデータの符号化の難度を測定する測定手段と、出力データが目標のビットレートとなるように、目標のビットレートと複数のデータの難度に従って、複数のデータの各符号化レートを決定する決定手段と、複数のデータを決定された各符号化レートに応じて符号化する符号化手段と、符号化手段によって符号化された複数のデータを多重化する多重化手段とを備えることを特徴とする。

【0032】請求項 12 に記載の符号化方法は、複数のデータの符号化の難度を測定し、出力データが目標のビットレートとなるように、目標のビットレートと複数のデータの難度に従って、複数のデータの各符号化レートを決定し、複数のデータを決定された各符号化レートに応じて符号化し、符号化された複数のデータを多重化することを特徴とする。

【0033】請求項 23 に記載の伝送装置は、複数のデータの符号化の難度を測定する測定手段と、出力データが目標のビットレートとなるように、目標のビットレートと複数のデータの難度に従って、複数のデータの各符

号化レートを決定する決定手段と、複数のデータを決定された各符号化レートに応じて符号化する符号化手段と、符号化手段によって符号化された複数のデータを多重化し、その多重化データを伝送する伝送手段とを備えることを特徴とする。

【0034】請求項 34 に記載の伝送方法は、複数のデータの符号化の難度を測定し、出力データが目標のビットレートとなるように、目標のビットレートと複数のデータの難度に従って、複数のデータの各符号化レートを決定し、複数のデータを決定された各符号化レートに応じて符号化し、符号化された複数のデータを多重化し、その多重化データを伝送することを特徴とする。

【0035】請求項 45 に記載の記録媒体は、記録データを有し、記録データは多重化データを含んでおり、多重化データは、複数のデータの符号化の難度を測定し、出力データが目標のビットレートとなるように、目標のビットレートと複数のデータの難度に従って、複数のデータの各符号化レートを決定し、複数のデータを決定された各符号化レートに応じて、所定の符号化方式に従って符号化し、符号化された複数のデータを多重化したものであることを特徴とする。

【0036】請求項 1 に記載の符号化装置及び請求項 12 に記載の符号化方法においては、目標のビットレートと複数のデータの難度に従って、複数のデータの符号化レートが決定され、決定された符号化レートに対応して符号化が行われる。

【0037】請求項 23 に記載の伝送装置及び請求項 34 に記載の伝送方法においては、目標のビットレートと複数のデータの難度に従って、符号化レートが決定され、決定された符号化レートに応じて符号化されたデータが多重化され、伝送される。

【0038】請求項 45 に記載の記録媒体においては、目標のビットレートと複数のデータの難度に基づいて決定された符号化レートに対応して符号化された複数のデータが多重化され、記録されている。

【0039】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。この図において、図 12 の例と同一の部分には同一の符号が付してあるの

で、説明を適宜省略する。

【0040】この実施の形態は、図 12 の例に対して、ビデオの符号化難度測定部 500V-1 乃至 500V-n (測定手段)、オーディオの符号化難度測定部 500A-1 乃至 500A-n (測定手段)、および、符号化レート割り当て部 506 が新たに付加されている。その他の構成は、図 12 における場合と同様である。

【0041】ビデオの符号化難度測定部 500V-1 乃至 500V-n は、ビデオデータ 200-1a 乃至 200-n a を符号化する難度をそれぞれ測定するようになされている。また、オーディオの符号化難度測定部 500

0A-1乃至500A-nは、オーディオデータ200-1b乃至200-nbを符号化する難度をそれぞれ決定するようになされている。

【0042】符号化レート割り当て部506は、多重化ストリームの供給データレート（最大データレート）、ビデオの符号化難度測定部500V-1乃至500V-n、および、オーディオの符号化難度測定部500A-1乃至500A-nから供給される符号化難度に応じて、各エレメンタリストリームに割り当てるビットレートを決定する。そして、決定されたビットレートを、ビデオ符号化部306V-1乃至306V-n（符号化手段）、または、オーディオ符号化部306A-1乃至306A-n（符号化手段）へそれぞれ供給するようになされている。

【0043】図2は、図1に示すビデオの符号化難度測定部500V-1（他のビデオ符号化難度測定部500V-2乃至500V-nも同様の構成とされている）の詳細な構成の一例を示すブロック図である。

【0044】この図において、遅延部600は、入力されるビデオデータ200-1aを、GOP（Group of Pictures）分だけ遅延（蓄積）し、出力するようになされている。また、符号化部601は、入力されるビデオデータ200-1aを所定の量子化ステップ（例えば、Stepsize=2）で量子化し、符号化されたデータを出力するようになされている。また、符号量演算部602は、符号化部601から出力される符号化されたデータの符号量（データ量）を、GOP単位で合計し、符号化難度として出力するようになされている。

【0045】次に、このビデオの符号化難度測定部の実施の形態の動作について説明する。

【0046】プログラム200-1乃至200-nの一部を構成するビデオデータ200-1a乃至200-naは、ビデオの符号化難度測定部500V-1乃至500V-n、へそれぞれ供給される。

【0047】図2に示すビデオの符号化難度測定部500V-1では、入力されたビデオデータ200-1aを、遅延部600で1GOP分だけ遅延し、出力する。これらの信号は、ビデオ符号化部306V-1へ供給される。

【0048】また、符号化部601へ供給されたデータは、例えば、Stepsize=2の量子化ステップにより符号化される。そして、符号化されたデータは、符号量演算部602へ供給される。符号量演算部602は、入力されたデータの符号量をGOPに亘って合計し、その結果を符号化レート割り当て部506に出力する。

【0049】符号量演算部602は、GOPの最初の符号化されたデータが入力されると演算を開始し、GOPの最後の符号化されたデータが入力されると演算を終了し、演算結果を出力する。すなわち、演算結果が出力さ

れるまで、1GOPの時間がかかる。そこで、遅延部600は、ビデオデータ200-1aを1GOP分だけ遅延してタイミングを調節する。

【0050】また、オーディオの符号化難度測定部500A-1（他のオーディオ符号化難度測定部500A-2乃至500A-nも同様の構成とされている）の詳細な構成の一例もまた、図2を用いて説明する。ただし、オーディオの符号化難度測定部500A-1も、基本的には遅延部605、符号化部606、符号量演算部607から構成されるが、各部の内部構成がビデオの符号化難度測定部とは異なるため、各部の参照番号を変えて、以下に詳細に説明する。

【0051】この図において、遅延部605は、入力されるオーディオデータ200-1bを、オーディオフレーム分だけ遅延（蓄積）し、出力するようになされている。このオーディオフレームは、例えば、20乃至30msec程度のサンプルのセットから構成されている。また、符号化部606は、入力されるオーディオデータ200-1bを所定の量子化ステップ（例えば、Stepsize=2）で量子化し、符号化されたデータを出力するようになされている。また、符号量演算部607は、符号化部606から出力される符号化されたデータの符号量（データ量）を、オーディオフレーム単位で合計し、符号化難度として符号化レート割り当て部506に出力するようになされている。

【0052】次に、このオーディオの符号化難度測定部の実施の形態の動作について説明する。プログラム200-1乃至200-nの一部を構成するオーディオデータ200-1b乃至200-nbは、オーディオの符号化難度測定部500A-1乃至500A-nへそれぞれ供給される。

【0053】図2に示すオーディオの符号化難度測定部500A-1の遅延部605では、入力されたオーディオデータ200-1bを、1オーディオフレーム分だけ遅延し、出力する。これらの信号は、オーディオ符号化部306A-1へ供給される。

【0054】また、符号化部606へ供給されたオーディオデータは、例えば、Stepsize=2の量子化ステップにより符号化される。そして、符号化されたデータは、符号量演算部607へ供給される。符号量演算部607は、入力されたデータの符号量をオーディオフレームに亘って合計し、その結果を符号化レート割り当て部506に出力する。

【0055】符号量演算部607は、オーディオフレームの最初の符号化されたデータが入力されると演算を開始し、オーディオフレームの最後の符号化されたデータが入力されると演算を終了し、演算結果を出力する。すなわち、演算結果が出力されるまで、1オーディオフレームの時間がかかる。そこで、遅延部605は、オーディオデータ200-1bを1オーディオフレーム分だけ

遅延してタイミングを調節する。

【0056】符号化レート割り当て部506（決定手段）は、ビデオの符号化難度測定部500V-1乃至500V-n、および、オーディオの符号化難度測定部500A-1乃至500A-nから供給されるビデオまた *

$$\text{Bitrate}[k][T] = \frac{\text{Difficulty}[k][T]}{\sum_{i=1}^u \text{Difficulty}[i][T]} \times \text{MUX_rate} \quad (1)$$

【0058】ここで、Bitrate[k][T]は、各GOPもしくは各オーディオフレームの時刻Tにおける第k番目のエレメンタリストリーム（例えば、ビデオデータ200-1a乃至200-naを、第1番目乃至第3番目とし、また、オーディオデータ200-1b乃至200-nbを第4番目乃至第6番目とする）に割り当てられるビットレートである。Difficulty[k][T]は、第k番目（1≤k≤u：但し、uはエレメンタリストリームの数）のエレメンタリストリームの、時刻Tにおける符号化難度を示している。また、MUX_rateは、多重化ストリームの供給データレート（最大データレート）を示している。

【0059】式（1）に示すように、時刻Tにおける第k番目のエレメンタリストリームに対して割り当てられるビットレートは、時刻Tにおける第k番目のエレメンタリストリームの符号化難度（式（1）の分子に対応している）を、全てのエレメンタリストリームの符号化難度の和（式（1）の分母に対応している）で割ったものに、MUX_rateを掛けたものに等しい。

【0060】換言すると、式（1）に示す計算は、時刻Tにおけるそれぞれのエレメンタリストリームの符号化難度（Difficulty）に比例して、MUX_rate（最大データレート）を分配することを示している。符号化レート割り当て部506は、この式により得られるBitrate[k][T]に基づき、ビデオ符号化部306V-1乃至306V-n、オーディオ符号化部306A-1乃至306A-n、および多重化部312（多重化手段、伝送手段）へ符号化レート情報（ビットレート情報）を供給する。

【0061】ビデオ符号化部306V-1乃至306V-n、および、オーディオ符号化部306A-1乃至306A-nは、符号化レート割り当て部506より供給される符号化レート情報に基づき、ビデオの符号化難度測定部500V-1乃至500V-n、または、オーディオの符号化難度測定部500A-1乃至500A-nから供給されるデータを符号化する。

【0062】このとき、ビデオの符号化難度測定部500V-1乃至500V-nから供給されるデータは、前述のように遅延部600により1GOP分だけ遅延されており、また、符号化レート割り当て部506から供給される符号化レート情報は、遅延部600に現在蓄積されているGOPに対する情報である。また、オーディオ ※50

*はオーディオの符号化難度（データ量）を読み込み、所定の時間毎に、それぞれのデータに必要なビットレートを、以下の式で計算する。

【0057】

【数1】

※の符号化難度測定部500A-1乃至500A-nから供給されるデータは、前述のように遅延部605により1オーディオフレーム分だけ遅延されており、また、符号化レート割り当て部506から供給される符号化レート情報は、遅延部605に現在蓄積されているオーディオフレームに対する情報である。

【0063】従って、遅延部600に蓄積されている1GOP分のビデオデータ200-1a乃至200-na、または、遅延部605に蓄積されているオーディオデータ200-1b乃至200-nbは、これら蓄積されているデータより得られる符号化レートに基づき、ビデオ符号化部306V-1乃至306V-n、または、オーディオ符号化部306A-1乃至306A-nにより、例えばMPEG方式で符号化されることになる。

【0064】符号化されたビデオデータ（ビデオエレメンタリストリーム）200-1a乃至200-na、および、オーディオデータ（オーディオエレメンタリストリーム）200-1b乃至200-nbは、符号化レート情報と共に、多重化部312へ供給される。多重化部312は、これらのデータを符号化レート情報に基づき、時分割多重化し、伝送媒体210A（または記録媒体210B）に対して出力する。

【0065】次に、多重化部312から出力されるデータが、伝送媒体を介して伝送される場合、ISO13818-1および11172-1に記載されているトランスポートストリーム多重化信号として、伝送媒体210Aに出力される。また、データが記録媒体に記録される場合はプログラムストリーム多重化信号として記録媒体210Bへ出力される。

【0066】ここで、多重化部312から出力されるデータが伝送媒体を介して伝送される場合について説明する。図3は、トランスポートストリームの構造の一例を示す図である。各プログラム（プログラム200-1乃至200-n）を構成するビデオとオーディオのエレメンタリストリーム（ビデオデータ200-1a乃至200-na、または、オーディオデータ200-1b乃至200-nbに対応する）は、PES（Packetized Elementary Stream）パケットを単位としてパケット化される。すなわち、例えば、プログラム200-1を構成するビデオエレメンタリストリーム（ビデオデータ200-1aに対応する）は、ビデオPESパケット（V）としてパケット化される。また、オーディオエレメンタリ

ストリーム（オーディオデータ200-1bに対応する）は、例えば、ステレオの左右のチャンネルに対応するストリームに分離され、それぞれ、オーディオPESパケット1（A1）、または、オーディオPESパケット2（A2）としてパケット化される。

【0067】このビデオPESパケットおよびオーディオPESパケット1、2から構成されるPESストリームは、複数のトランスポートパケットに更に分割される。そして、それぞれのトランスポートパケットにはヘッダが付加されて、合計188バイト長の長さで伝送されることになる。なお、このヘッダは、 $(4+a)$ バイト（ a はアダプテーションフィールドのバイト数）からなり、個別ストリームの属性を示す13ビットのPID（Packet Identification）、プログラム時刻基準参照値であるPCR（Program Clock Reference）などから構成されている。

【0068】また、188バイト長のトランスポートパケットから構成されるトランスポートストリーム（TS）を生成する際に、各プログラムを構成するエレメンタリストリームの組み合わせなどを示すプログラム編成情報（PSI；Program Specific Information）なども、トランスポートパケットとして挿入され、他のデータと共に伝送されることになる。

【0069】次に、受信側（復号化装置）について説明する。以上のようなデータ構造により送信されてきた多重化されたストリームは、図4に示す分離装置により、エレメンタリストリームに分離される。なお、この図に示す分離装置は、仮想的な理想デコーダモデルであり、トランスポート向けのシステムターゲットデコーダ（T-TSD）バッファモデルと呼ばれている。

【0070】図4において、スイッチ800は、分離回路を模式的に示したものであり、入力される時分割多重化されたトランスポートストリームから各エレメンタリストリームを分離抽出する。トランスポートバッファ

（TB1、TB n （ n は、エレメンタリストリームの数を示す））801、802は、パケットのジッタを吸収するようになされている。システムターゲットデコーダ用のバッファ（B1、B n ）803、804は、メインバッファであり、所定のデータを蓄積し、出力するようになされている。

【0071】なお、システムターゲットデコーダのバッファ803は、ビデオエレメンタリストリーム用のバッファであり、4ms分のジッタを吸収するようになされている。また、ビデオエレメンタリストリーム用のバッファ（BVBV）805も同様にビデオ用のバッファであり、所定量のビデオデータを蓄積し、出力するようになされている。特に、このエレメンタリストリーム用のバッファ（BVBV）805は、MPEG方式の中の、ビデオ信号に関する規格内で定義されているものである。

【0072】デコーダ（D n ）806は、エレメンタリ

ストリームを元のデータに復号するようになされている。このデコーダ（D n ）806は、上述したMPEG方式で符号化されたビデオエレメンタリストリーム以外のビデオエレメンタリストリームもしくはオーディオエレメンタリストリームを、元のビデオデータもしくはオーディオデータに復号するようになされている。また、ビデオデコーダ807も同様に、MPEG方式で符号化されたビデオエレメンタリストリームをもとのビデオデータに復号するようになされている。このビデオデコーダ807は、デコーダ807a、他のデータとの同期をとるためのレコーダバッファ807b、および、切り替えスイッチ807cから構成されている。

【0073】この実施の形態に対して入力されたトランスポートストリーム（図3参照）は、スイッチ800により、それぞれのエレメンタリストリームに分離される。すなわち、トランスポートストリームは、それを構成するビデオ、および、オーディオエレメンタリストリームに分離される。続いて、それぞれのエレメンタリストリームは、それぞれ対応する512バイトのトランスポートバッファ801、802へ供給される。

【0074】なお、このとき、スイッチ800から各トランスポートバッファ801、802へ供給されるエレメンタリストリームは、1列のビットストリームである多重化ストリームより分離抽出される。従って、スイッチ800から各トランスポートバッファ801、802へは間欠的（バースト状）にデータが供給される。

【0075】トランスポートバッファ801、802から出力される各エレメンタリストリームは、システムターゲットデコーダのバッファ803、804へ入力され、所定量のストリームデータが蓄積された後、出力される。

【0076】システムターゲットデコーダのバッファ803から出力されるエレメンタリストリームは、MPEG方式で符号化されたビデオエレメンタリストリームであり、ビデオエレメンタリストリーム用のバッファ805へ入力される。一方、システムターゲットデコーダのバッファ804から出力されるMPEG方式以外で符号化されたビデオエレメンタリストリームもしくはオーディオエレメンタリストリームは、デコーダ806へ入力され、元のデータに復号され、出力される。

【0077】ビデオエレメンタリストリーム用のバッファ805から出力されたビデオエレメンタリストリームは、ビデオデコーダ807へ入力される。このビデオデコーダ807へ入力されたビデオエレメンタリストリームは、デコーダ807aにより元のビデオデータに復号される。復号されたデータは、レコーダバッファ807bと切り替えスイッチ807cの一方の端子へそれぞれ供給される。

【0078】入力された多重化ストリームがビデオエレメンタリストリームのみから構成されている場合（オー

ディオエレメンタリストリームを含んでいない場合)は、デコーダ807aから出力されたデータは、切り替えスイッチ807cを介して直接出力される。また、多重化ストリームがビデオエレメンタリストリームと、オーディオエレメンタリストリームとから構成されているような場合は、ビデオデータとオーディオデータとの間で同期を取る必要があるので、デコーダ807aの出力は、レコーダバッファ807bに蓄積され、オーディオデータとの同期が取られた後、切り替えスイッチ807cを介して出力される。なお、この同期を取るための情報は、多重化ストリームに付加されているプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)と呼ばれるサイド情報によって行うことができる。

【0079】ところで、データの送信側である符号化装置と、データの受信側である復号化装置の間でデータを授受する場合、符号化装置の送るデータ量が復号化装置の処理可能なデータ量を超過しないように注意する必要がある。この実施の形態では、復号化装置に存在するバッファ(トランスポートバッファ801, 802、システムターゲットデコーダのバッファ803, 804、ビデオエレメンタリストリーム用のバッファ805など)をオーバーフローさせないように、符号化装置がデータを送信するようになされている。

【0080】なお、このとき、送信側から受信側へ伝送される多重化ストリームのデータレート(伝送データ速度)は、前述のようにMUX__rateと呼ばれ、全てのプログラムを構成するエレメンタリストリームの平均レートを加算したものより高い伝送レートとなっている。

【0081】上述したように、本実施の形態では、特に、データを伝送媒体を介して伝送する場合について詳細に説明したが、データを記録媒体に記録する場合も同様である。

【0082】図5は、以上のような構成によって送信側(符号化装置)から、受信側(復号化装置)へ伝送されるエレメンタリストリームのGOP単位のビットレートが時間的に変化する様子を示している。この図の横軸は時刻Tを表しており、また、縦軸は、エレメンタリストリームにGOP単位で割り当てられるビットレートを示している。更に、多重化制御情報は、各エレメンタリストリームのGOP単位のビットレートを示す情報である。

【0083】ビデオデータ200-1a乃至200-na、および、オーディオデータ200-1b乃至200-nbには、式(1)に示すBitrate[k]

[T]に従って、伝送レートが割り当てられる。すなわち、それぞれのデータの符号化難度(Difficulty)が高い場合は、大きなビットレートが割り当てられ、また、符号化難度が低い場合は、小さなビットレートが割り当てられる。そして、これらのビットレートの合計はいつ

も一定($\leq \text{MUX_rate}$)となるように設定されている。

【0084】その結果、符号化難度が高い情報には、多くのビットレートが割り当てられるので、データの質を低下させずに情報を伝送することが可能となる。また、符号化難度が低い情報には、少ないビットが割り当てられるので、低い冗長度で情報を伝送することが可能となる。そして、これらの情報の和は、いつも一定となるように設定されているので、各エレメンタリストリームのビットレートの合計が、伝送媒体210A(または記録媒体210B)の最大ビットレートを超過することがない。

【0085】すなわち、以上の実施の形態によれば、伝送路の最大ビットレートを最大限有効に用いて複数のデータの質を大きく劣化させることなく伝送することができる。

【0086】以上の実施の形態においては、符号化装置のビデオの符号化難度測定部500V-1乃至500V-n、または、オーディオの符号化難度測定部500A-1乃至500A-nは、所定の量子化ステップによりデータを量子化した場合の符号量を求め、これを符号化難度として用いるようにした。しかしながら、ビデオデータに関する難度を測定する場合は、符号化対象画素値をもとに符号化難度を求めるようにしてもよい。

【0087】図6は、ビデオの符号化難度測定部500V-1の他の構成の一例を示すブロック図である。この図において、図2と同一の部分には、同一の符号を付してあるので、説明を適宜省略する。

【0088】この図において、符号化対象画素値演算部1000は、入力される1GOP分のビデオデータの画素値を求めるようになされている。すなわち、ビデオデータの1コマ(画像)を構成する複数の画素のそれぞれの画素値(画素の輝度を示す値)を求め、その値を出力する。また、累積加算部1001は、符号化対象画素値演算部1000から供給される符号化対象画素値を2乗した後、その2乗値を累積加算し、その結果をビデオデータの1GOP分の符号化難度として出力する。

【0089】入力されたビデオデータは、遅延部600と共に、符号化対象画素値演算部100に供給される。遅延部600は、1GOP分のデータを蓄積するようになされている。遅延部600へGOPの最初のコマ(画像)が入力されると、符号化対象画素値演算部1000は、画素値の演算を開始する。そして、GOPの最後のコマが入力されるまで、演算を継続する。累積加算部1001は、1GOPに亘って、個々の画素値を2乗した値を累積加算し、演算結果を符号化難度として出力する。この演算結果が出力される際には、この符号化難度に対応するGOPの最初のコマのビデオデータが出力されることになる。

【0090】このような構成によれば、1GOP分のビ

デオデータの符号化難度を簡単に求めることができる。

【0091】図7は、ビデオの符号化難度測定部500V-1の更に他の構成の一例を示すブロック図である。この図においても、図2、図6と同一の部分には同一の符号を付してあるので、説明を適宜省略する。

【0092】この図において、符号化対象差分値演算部1100は、入力される1GOP分のビデオデータの差分値を求めるようになされている。すなわち、あるコマを構成するある画素値と、次のコマの空間的に同一位置に存在する対応する位置の画素の画素値との差（差分値）を、1コマ全ての画素について求めるようになされている。累積加算部1001は、符号化対象差分値演算部1100から供給される符号化対象差分値を2乗した後、その2乗値を累積加算し、その結果をビデオデータの1GOP分の符号化難度として出力する。

【0093】この構成例の動作は、符号化対象差分値演算部1100から出力されるデータが、画素の差分値であることを除けば、図6における場合と同様であるので、説明を省略する。

【0094】このような構成によっても、前述の図6に示す構成例と同様に、簡単に符号化難度を求めることが可能となる。

【0095】なお、図6と図7に示す累積加算部1001では、符号化対象画素値演算部1000、または、符号化対象差分値演算部1100から出力される画素値または差分値を2乗した値を累積加算するようにしたが、画素値または差分値の絶対値を累積加算するようにしてもよい。このような構成によれば、乗算を行わないため、符号化難度を更に簡単に求めることができる。

【0096】本発明の符号化装置および符号化方法によれば、複数のデータの符号化の難度を測定し、複数のデータをそれぞれの難度に応じて符号化し、符号化された複数のデータを合成し、合成されたデータが一定のビットレートとなるように符号化を制御するようにしたので、それぞれのデータの情報量に応じたビットレートにより符号化が可能となる。

【0097】また、本発明の伝送装置および伝送方法によれば、複数のデータの符号化の難度を測定し、複数のデータをそれぞれの難度に応じて符号化し、符号化された複数のデータを合成し、合成されたデータが一定のビットレートとなるように符号化を制御し、合成されたデータを伝送路へ出力するようにしたので、それぞれのデータの情報量に応じたビットレートを割り当てることが可能となると共に、合成されたデータのビットレートが伝送路の最大ビットレートを超過することがなくなる。

【0098】本発明の実施の形態の符号化難度測定部において、ビデオの符号化難度を求める単位をGOPとし、またオーディオの符号化難度を求める単位をオーディオフレームとしたが、本発明はこれに限らず、それぞれの符号化難度を求める単位を本発明が実現できる範囲

に変えることはもちろん可能である。

【0099】また、本発明の実施の形態は、ブロック図を用いてハードウェアとして実現しているが、本発明はこれに限らず、CPU及びメモリなどを用いてソフトウェアで実現することも可能である。

【0100】さらに、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、さまざまな変形や応用例が考えうる。従って、本発明の要旨は、実施の形態に限定されるものではない。

10 【0101】

【発明の効果】請求項1に記載の符号化装置および請求項12に記載の符号化方法によれば、複数のデータの符号化の難度を測定し、複数のデータを、それぞれの難度と目標のビットレートに応じて符号化するようにしたので、それぞれのデータの情報量に応じたビットレートにより符号化が可能となる。

【0102】請求項23に記載の伝送装置および請求項34に記載の伝送方法によれば、複数のデータの符号化の難度を測定し、複数のデータを、それぞれの難度と目標のビットレートに応じて符号化し、符号化された複数のデータを多重化し、伝送するようにしたので、それぞれのデータの情報量に応じたビットレートを割り当てることが可能となると共に、多重化されたデータのビットレートが伝送路の最大ビットレートを超過することがなくなる。

【0103】請求項45に記載の記録媒体によれば、目標のビットレートと複数のデータの難度に従って符号化レートを決定し、その符号化レートに対応して符号化された複数のデータを多重化し、記録するようにしたので、情報を効率的に記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図1の符号化難度測定部の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】PESパケットおよびトランスポートストリームの構造を示す図である。

【図4】復号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

40 【図5】図1に示す符号化装置が出力する多重化ストリームに含まれるエレメンタリストリームのビットレートの時間的な推移を示す図である。

【図6】図1のビデオの符号化難度測定部の他の構成の一例を示すブロック図である。

【図7】図1のビデオの符号化難度測定部の更に他の構成の一例を示すブロック図である。

【図8】従来の符号化装置および復号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

50 【図9】従来の符号化装置および復号化装置の更に他の構成の一例を示すブロック図である。

【図10】図9の例における各エレメンタリストリーム
のビットレートの時間的推移を示す図である。

【図11】可変ビットレートでデータを送る場合の各エ
レメンタリストリームのビットレートの時間的推移を示
す図である。

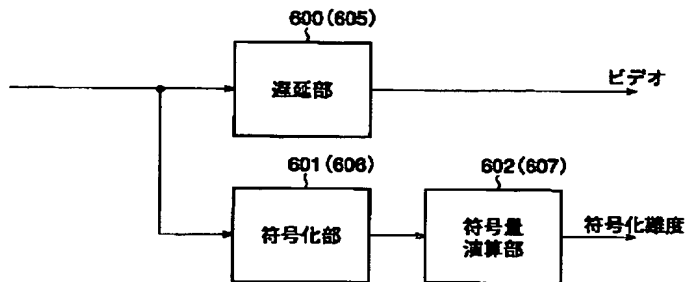
【図12】図11に示す可変ビットレートでデータを送
ることを実現する装置の構成の一例を示す図である。

【符号の説明】

200-1乃至200-n プログラム, 200-1
a乃至200-naビデオデータ, 200-1b乃至
200-nb オーディオデータ, 210A 伝送媒 *

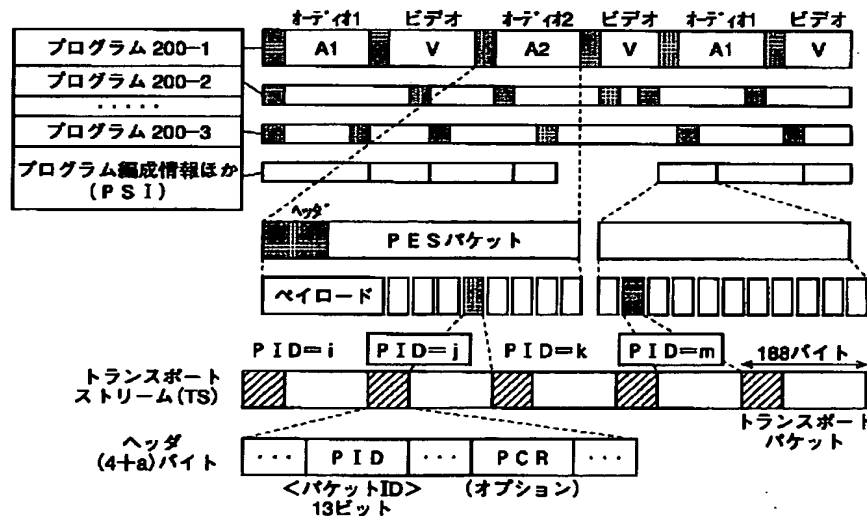
* 体, 210B 記録媒体, 306V-1乃至306
V-n ビデオ符号化部 (符号化手段), 306A-
1乃至306A-n オーディオ符号化部 (符号化手
段), 312 多重化部 (多重化手段、伝送手段),
500V-1乃至500V-n ビデオの符号化難度
測定部 (測定手段), 500A-1乃至500A-n
オーディオの符号化難度測定部 (測定手段), 50
6符号化割り当て部, 600 遅延部, 601 符
号化部, 602 符号量演算部, 1000 符号化
対象画素値演算部, 1001 累積加算部, 1100
符号化対象差分値演算部

【図2】

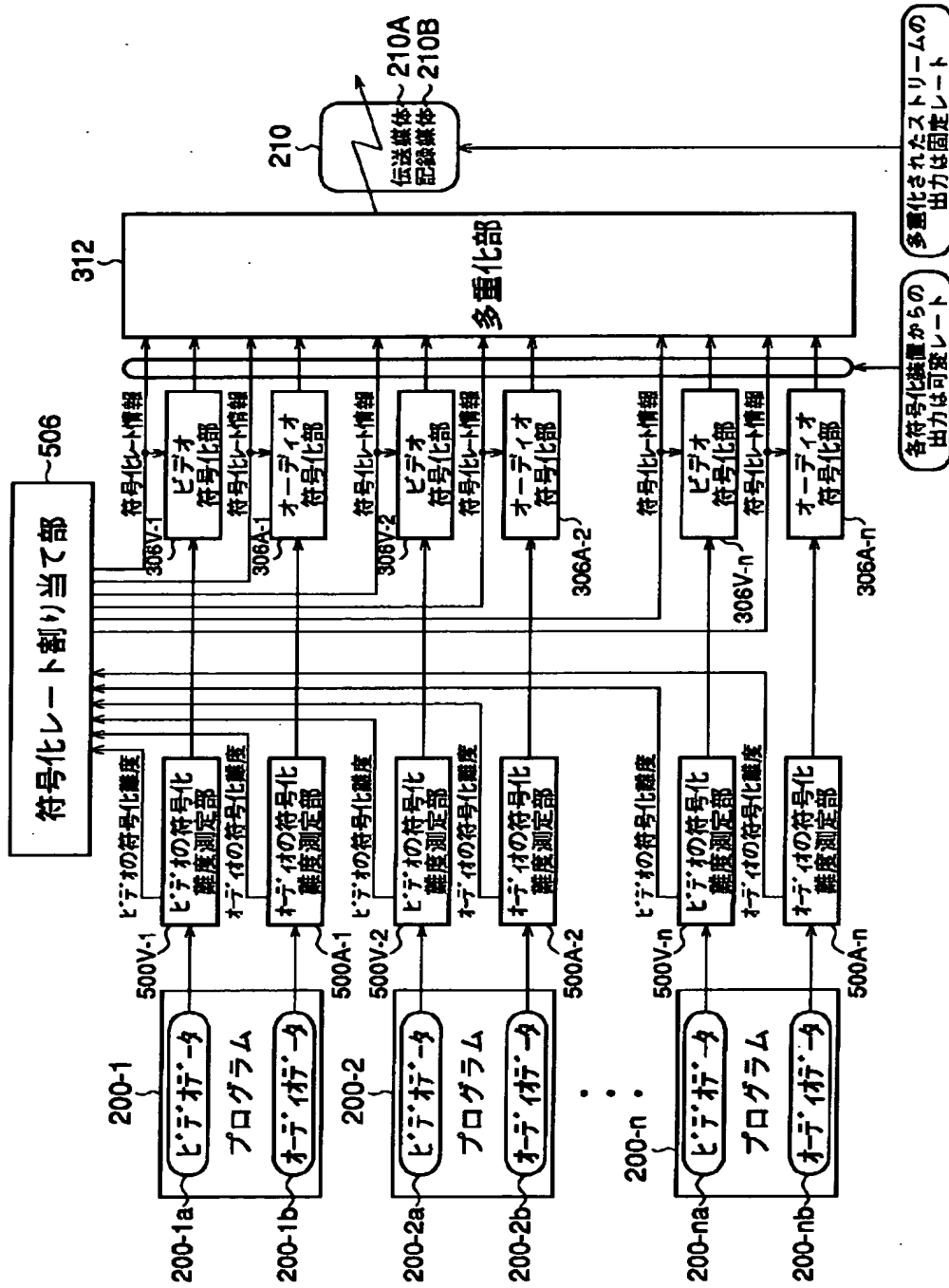


符号化難度測定部 500V-1 (500A-1)

【図3】



【図1】

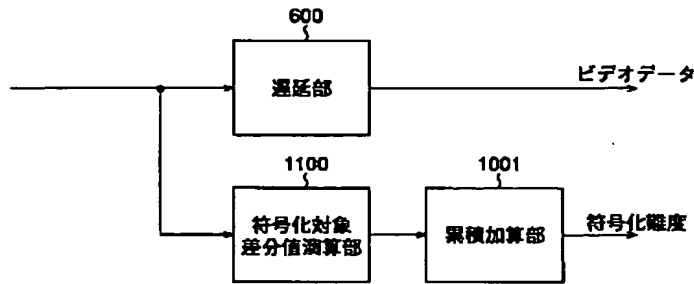


```

graph LR
    In(( )) --> Delay[600 遅延部]
    In --> Calc[1000 符号化対象  
画素値演算部]
    Delay --> Out1[ビデオデータ]
    Calc --> Accum[1001 累積加算部]
    Accum --> Out2[符号化難度]
  
```

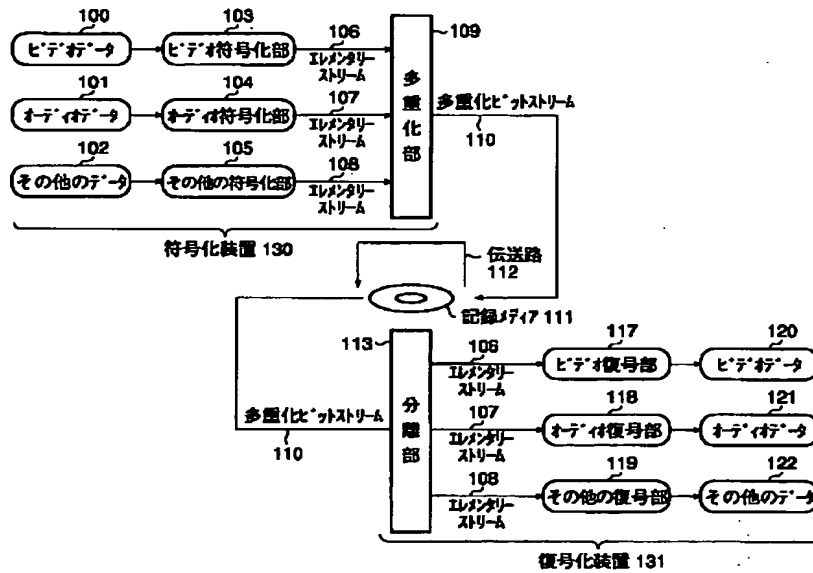
ビデオの符号化難度測定部 500V-1

【図 7】

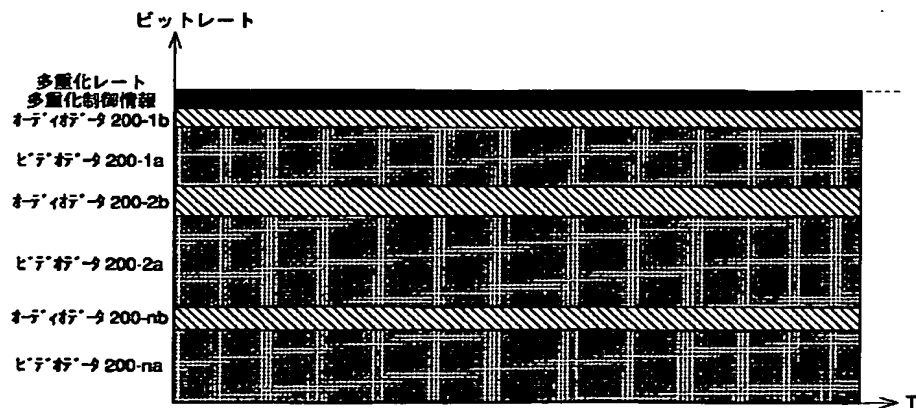


ビデオの符号化難度測定部 500V-1

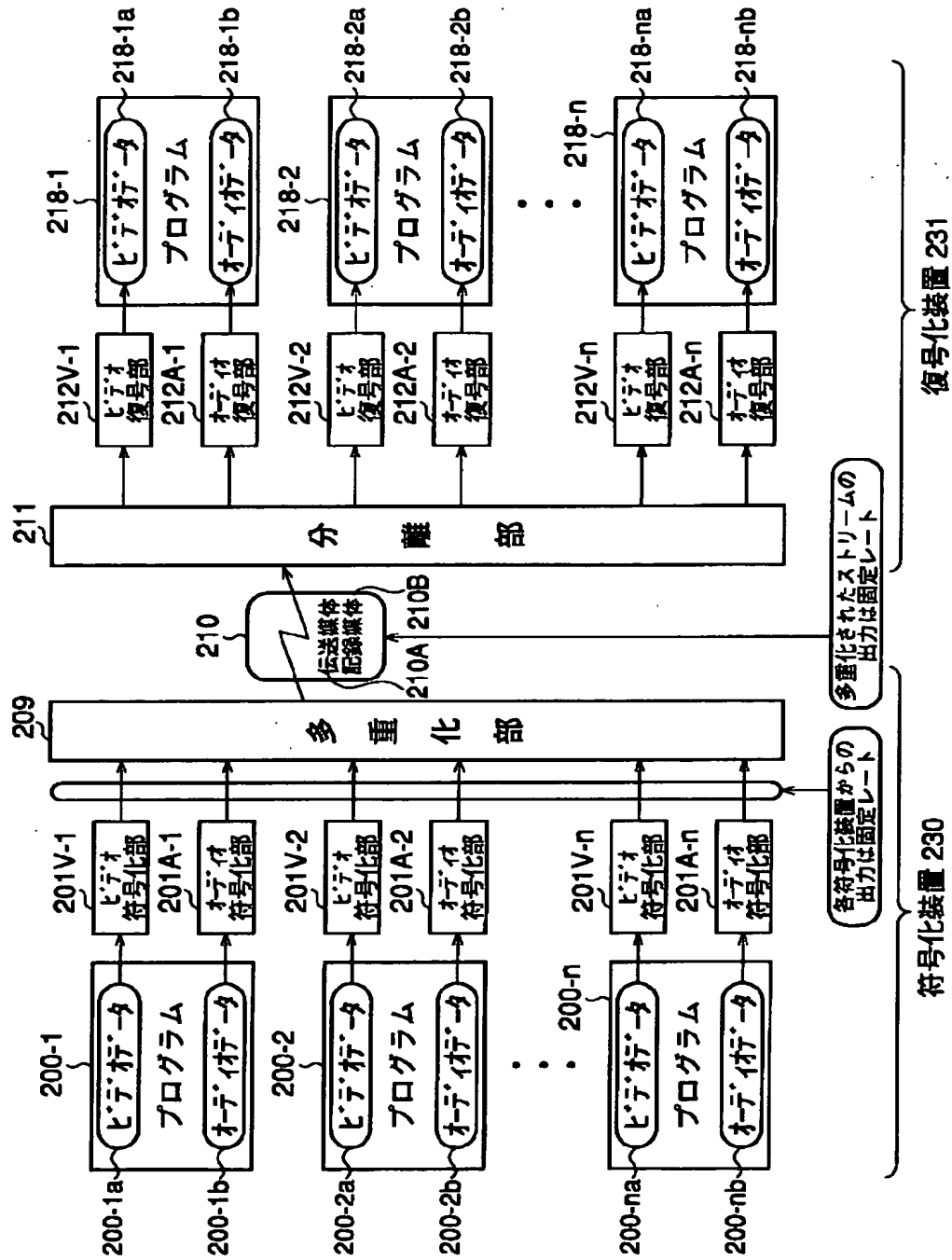
【図 8】



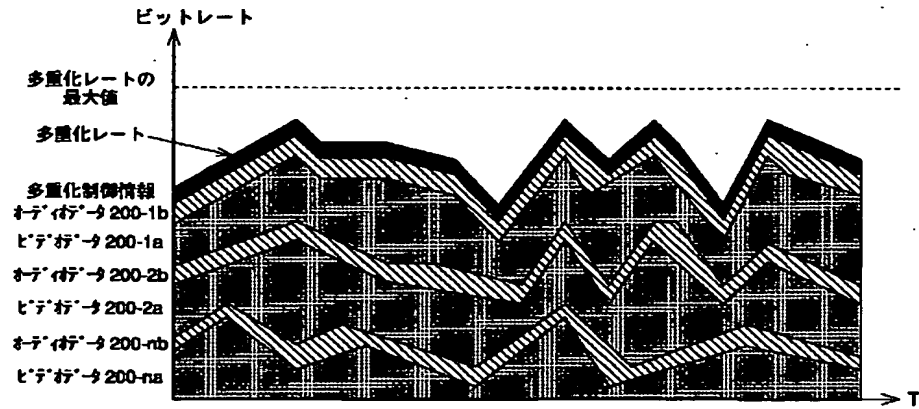
【図 10】



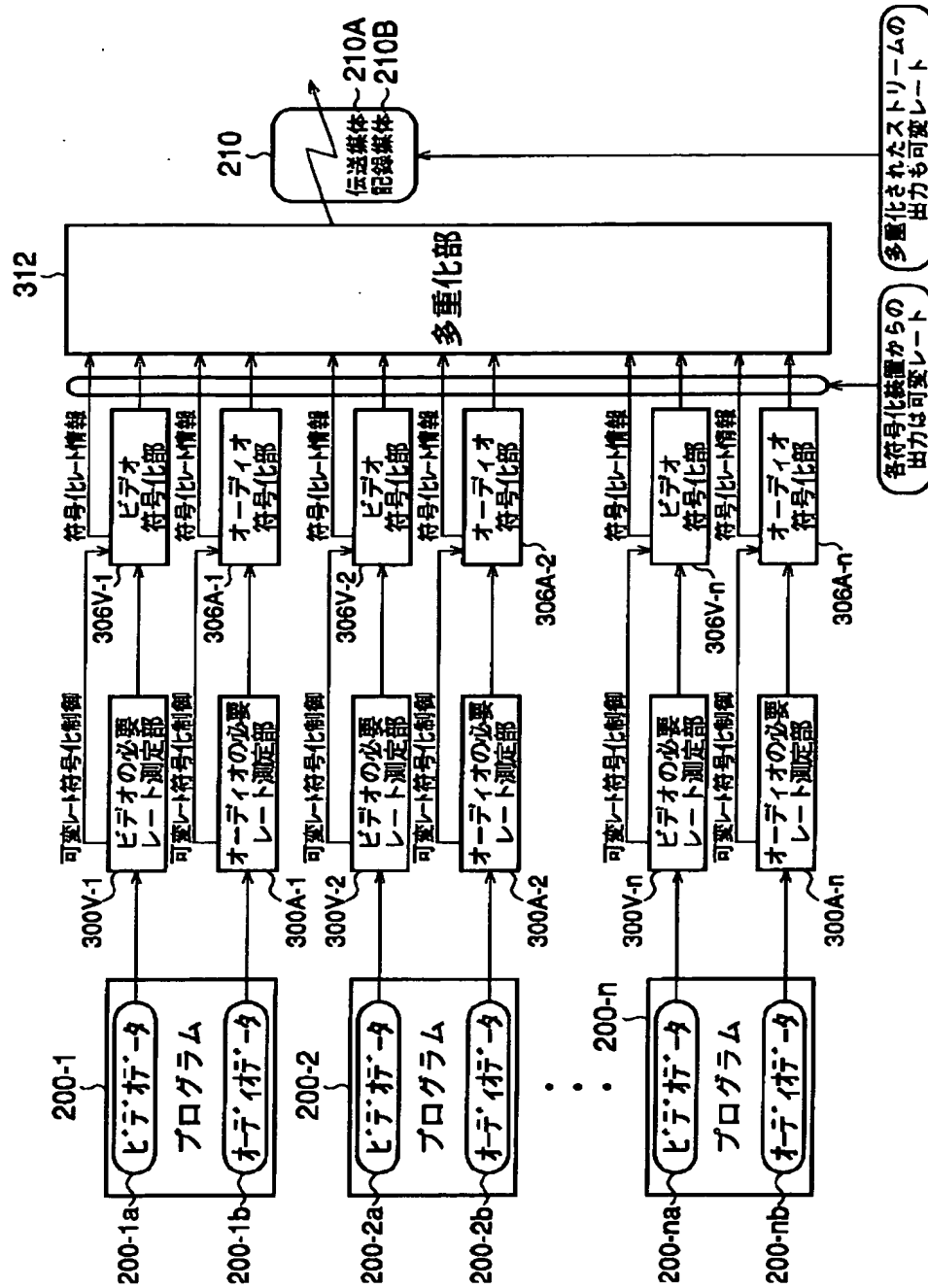
【図 9】



【図11】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.